**PATENT APPLICATION****IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Fabrice DEVAUX, et al.

Attorney Docket No. Q68526

Appln. No.: 10/074,023

Group Art Unit: 2874

Confirmation No.: 5637

Examiner: Unknown

Filed: February 14, 2002

For: MONOLITHIC INTEGRATED OPTICAL COMPONENT INCLUDING A MODULATOR AND A HETEROJUNCTION BIPOLAR TRANSISTOR

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

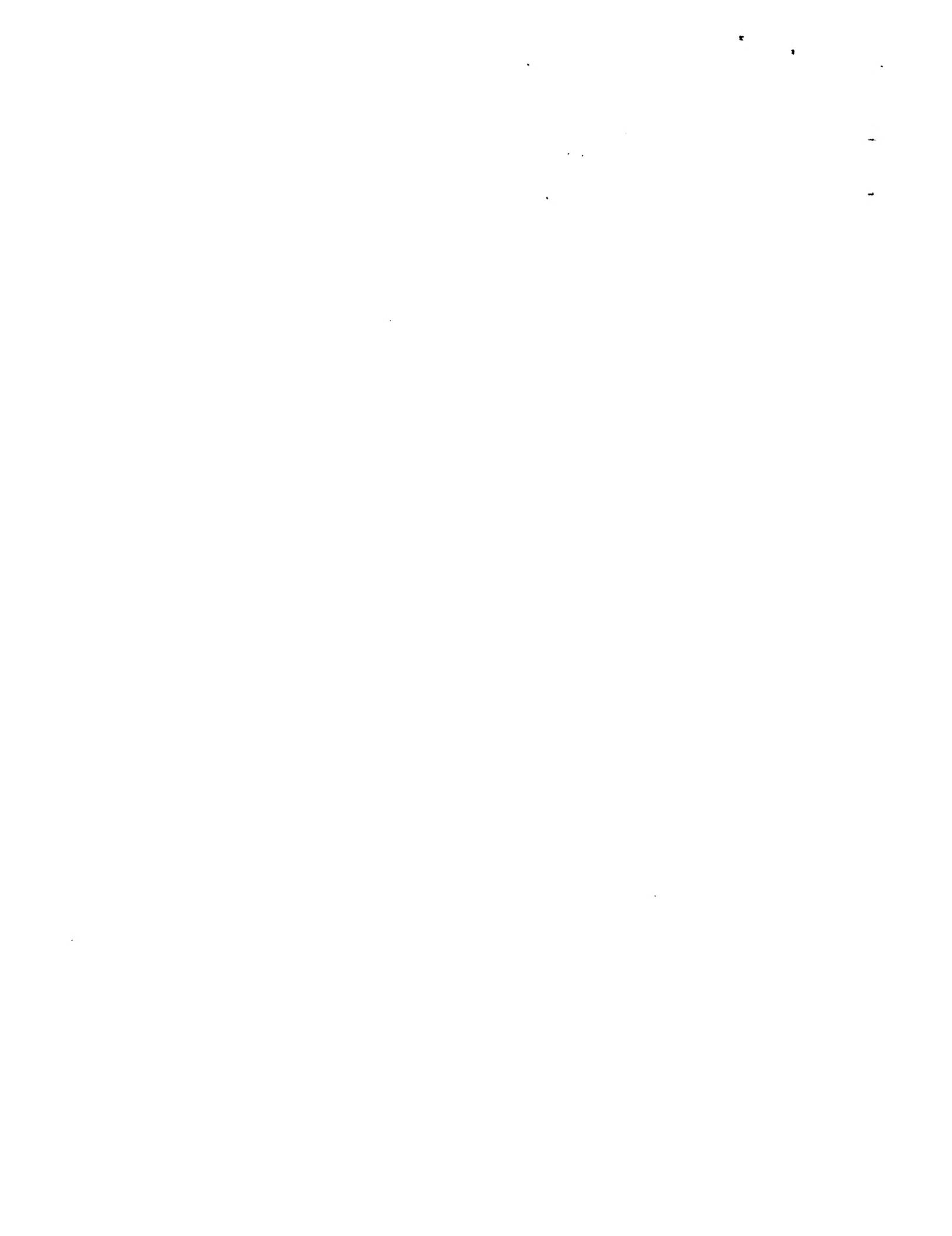
Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: France 0102100

Date: April 16, 2002





# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

06 8526  
1041

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

18 JAN. 2002

Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**BEST AVAILABLE COPY**

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

15 FEV 2001 Réervé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES  
DATE 75 INPI PARIS

LIEU

0102100

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

15 FEV. 2001

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) 015992 - OPT036 - FIT10384

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 25089

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet BALLOT  
16 Avenue du Pont Royal  
94230 CACHAN  
FRANCE

MK/sd

Confirmation d'un dépôt par télécopie  N° attribué par l'INPI à la télécopie2 NATURE DE LA DEMANDE  Cochez l'une des 4 cases suivantesDemande de brevet Demande de certificat d'utilité Demande divisionnaire 

Demande de brevet initiale

N°

Date / /

N°

Date / /

Transformation d'une demande de  
brevet européen Demande de brevet initiale

N°

Date / /

## 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Composant optique intégré monolithique comportant un modulateur et un transistor bipolaire à hétérojonction.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date / / /

N°

Pays ou organisation

Date / / /

N°

Pays ou organisation

Date / / /

N°

 S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»5 DEMANDEUR  S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

ALCATEL

Prénoms

S.A. (Société Anonyme)

N° SIREN

| . . . . |

Code APE-NAF

| . . . |

Adresse

Rue

54, rue de la Boétie

Code postal et ville

75008 PARIS

Pays

France

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

TTEEV 200 [Prélevé à l'INPI]

REMISE DES PIÈCES	
DATE	75 INPI PARIS
LIEU	
N° D'ENREGISTREMENT	0102100
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>( facultatif )</i>		015992 - OPT036 FIT103484	MK/sd																																				
<b>6 MANDATAIRE</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nom</td> <td colspan="3">BORIN</td> </tr> <tr> <td>Prénom</td> <td colspan="3">Lydie</td> </tr> <tr> <td>Cabinet ou Société</td> <td colspan="3">Cabinet BALLOT</td> </tr> <tr> <td colspan="4">N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td colspan="2">16 Avenue du Pont Royal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>94230</td> <td>CACHAN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">N° de téléphone <i>( facultatif )</i></td> <td colspan="2">01 49 69 91 90</td> </tr> <tr> <td colspan="2">N° de télécopie <i>( facultatif )</i></td> <td colspan="2">01 49 69 91 91</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Adresse électronique <i>( facultatif )</i></td> </tr> </table>				Nom	BORIN			Prénom	Lydie			Cabinet ou Société	Cabinet BALLOT			N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel				Adresse	Rue	16 Avenue du Pont Royal			Code postal et ville	94230	CACHAN	N° de téléphone <i>( facultatif )</i>		01 49 69 91 90		N° de télécopie <i>( facultatif )</i>		01 49 69 91 91		Adresse électronique <i>( facultatif )</i>			
Nom	BORIN																																						
Prénom	Lydie																																						
Cabinet ou Société	Cabinet BALLOT																																						
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel																																							
Adresse	Rue	16 Avenue du Pont Royal																																					
	Code postal et ville	94230	CACHAN																																				
N° de téléphone <i>( facultatif )</i>		01 49 69 91 90																																					
N° de télécopie <i>( facultatif )</i>		01 49 69 91 91																																					
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>																																							
<b>7 INVENTEUR (S)</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Les inventeurs sont les demandeurs</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</td> </tr> </table>				Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée																																		
Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée																																						
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Établissement immédiat ou établissement différé</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Paiement échelonné de la redevance</td> <td style="text-align: right;">Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</td> </tr> </table>				Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Paiement échelonné de la redevance	Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																																
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																						
Paiement échelonné de la redevance	Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																																						
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Uniquement pour les personnes physiques</td> <td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>):</td> </tr> </table>				Uniquement pour les personnes physiques	<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):																																		
Uniquement pour les personnes physiques	<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):																																						
<b>Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes</b>																																							
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>(Nom et qualité du signataire)</i> BORIN Lydie Mandataire n° 94-0502 Cabinet BALLOT		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  M MARTIN																																					



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

ter depot

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa

N° 11354\*01

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° .1. / .1.

REMISE DES FÉES	Réserve à l'INPI
DATE	15 FÉV 2001
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0102100
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		015992 - OPT036 FIT103484	MK/sd
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date / /	N°
		Pays ou organisation Date / /	N°
		Pays ou organisation Date / /	N°
<b>5 DEMANDEUR</b>		FRANCE TELECOM	
Nom ou dénomination sociale		FRANCE TELECOM	
Prénoms			
Forme juridique		S.A. (Société Anonyme)	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	6 Place d'Alleray	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>5 DEMANDEUR</b>			
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>			
BORIN Lydie Mandataire n° 94-0506 Cabinet BALLOT		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
		M MARTIN	

015992 - OPT036 - FIT 103484  
DEVAUX Fabrice, BLAYAC Sylvain, ANDRE Philippe

**COMPOSANT OPTIQUE INTEGRE MONOLITHIQUE COMPORTANT UN  
MODULATEUR ET UN TRANSISTOR BIPOLAIRE A HETEROJONCTION**

L'invention concerne le domaine des composants électroniques et électro-optiques réalisés sur des matériaux à structure cristalline (matériaux III-V par exemple) et destinés à être utilisés dans le cadre d'applications de transmission de données à haut débit sur fibres optiques.

L'invention concerne plus spécifiquement un composant optique monolithique intégré comportant un élément électronique et un élément électro-optique, tel qu'un transistor connecté à un modulateur pour une commande en tension de ce dernier.

La présente invention cherche à améliorer les performances de l'ensemble constitué par ces deux éléments électronique et électro-optique.

Un modulateur électro-optique classique comporte un empilement de couches épitaxiées sur un substrat en matériau semi-conducteur III-V, généralement de l'InP. Les couches successives sont constituées d'une couche de confinement inférieure, d'une couche active, et d'une couche de confinement supérieure, ces trois couches formant le guide d'onde actif du composant. En général, la couche active est composée d'un matériau quaternaire unique non dopé, par exemple du InGaAsP. Les couches de confinement sont composées d'un matériau III-V, de l'InP par exemple, dopée chacune d'un type de porteurs différents et formant l'une l'anode et l'autre la cathode.

Le modulateur est généralement commandé par une source en tension, un transistor par exemple, dont l'impédance peut atteindre 50 Ohms. La fréquence de coupure résultante est alors donnée par la relation :

5            $f_c = 1/(2\pi(R_s+R_L)C_m)$ .

Avec  $R_s \approx 5\Omega$ , la résistance de série du modulateur  $R_L$ , l'impédance de la source de commande  $C_m$ , la capacité du modulateur.

Il en résulte que le modulateur n'est pas utilisé  
10 au meilleur de ses performances et que la largeur de la bande de fréquence de fonctionnement d'un modulateur électro-optique sur InP est 5 à 10 fois inférieure à celle imposée par les limites intrinsèques au matériau. Cela est particulièrement nuisible dans le cadre  
15 d'applications haut débit avec des modulateurs fonctionnant entre 40 et 160 Gb/s.

Afin de réduire l'impédance de la source de commande, il a été envisagé de réduire au maximum, voire de supprimer, les transports de charges  
20 électriques entre la source et le modulateur. Cela a été tenté en rapprochant physiquement les deux éléments. Cependant, cette solution ne permet pas d'éviter totalement les parasites entre la source et le modulateur. Or, un Ohm de résistance parasite peut  
25 entraîner une réduction de la bande passante en dessous de 40 GHz.

Une autre solution, proposée dans l'art antérieur, consiste à réaliser une intégration monolithique du modulateur avec le transistor de commande en intégrant

la couche active du modulateur dans la structure du transistor (dans la couche de collecteur).

Une telle solution comporte cependant des inconvenients. La couche active du modulateur est située dans la zone de déplétion du collecteur, ce qui, en schéma équivalent, consiste à placer le modulateur en série du collecteur. Comme il n'y a alors plus accès à une des couches du modulateur, la commande est réalisée en courant et non plus en tension. Une telle commande en courant implique une forte résistance de charge, qui peut même être supérieure à  $50\Omega$ . La largeur de la bande passante du modulateur n'est donc pas améliorée.

Le but de la présente invention est de proposer une intégration du composant électro-optique avec l'élément électrique de commande de manière à minimiser les résistances parasites et à permettre le fonctionnement optimal dudit composant électro-optique.

A cet effet, l'invention propose d'utiliser un transistor bipolaire à hétérojonction (HBT) comme source de commande en tension et de réaliser une intégration monolithique du composant électro-optique audit transistor HBT.

Selon la présente invention, l'intégration du composant électro-optique se situe dans la couche de sous-collecteur du transistor HBT qui constitue avantageusement une des couche de confinement dudit composant.

A cet effet, la structure active du composant électro-optique doit être élargie pour que la couche de sous-collecteur constitue directement la couche supérieure de confinement dudit composant. La taille du 5 transistor ne pouvant pas être réduite en deçà d'une valeur limite imposée par les contraintes de fabrication et de conception, c'est la largeur du composant électro-optique qui doit être augmentée.

Cependant, un élargissement du guide d'onde actif 10 du composant électro-optique entraîne la perte de la propagation monomode du signal dans ledit composant. L'invention propose par conséquent d'allonger la zone élargie du guide d'onde actif du composant, zone située sous le transistor HBT, afin de transformer cette zone 15 élargie en un coupleur à interférence multimode comportant un guide d'onde d'entrée et un guide d'onde de sortie monomodes.

L'invention a plus particulièrement pour objet un 20 composant optique intégré monolithique comprenant un transistor de commande connecté à un composant électro-optique comportant un guide d'onde actif et au moins un guide d'onde d'entrée et un guide d'onde de sortie, caractérisé en ce que ledit transistor est un 25 transistor bipolaire à hétérojonction (HBT) comportant au moins une couche de sous-collecteur qui est commune à une couche de confinement du composant électro-optique, et en ce que le guide d'onde actif dudit composant électro-optique comporte une structure élargie située sous une zone de contact du transistor 30 (HBT) et présentant sensiblement la même surface que ledit transistor.

Selon une caractéristique, la structure élargie du guide d'onde actif est allongée de manière à constituer un coupleur à interférence multimode (MMIC).

Les particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple illustratif et non limitatif et en regard aux figures annexées sur lesquels :

la figure 1 illustre schématiquement l'empilement de couches épitaxiées du composant optique intégré monolithique selon l'invention.

la figure 2 est une vue schématique de dessus du composant selon l'invention.

La présente invention cherche à réduire l'impédance de la source de commande d'un composant électro-optique. A cet effet, l'invention propose d'intégrer ledit composant électro-optique à ladite source de commande constituée par un transistor bipolaire à hétérojonction (HBT). Cette intégration est bien illustrée sur le schéma de la figure 1.

Les transistors bipolaires à hétérojonction (HBT) sont parfaitement bien maîtrisé dans l'état de la technique. Ils sont généralement constitués de plusieurs couches épitaxiées sur un substrat 100 en matériau semi-conducteur III-V, classiquement de l'InP. Les différentes couches épitaxiées sont gravées pour constituer des mesas qui définissent le collecteur C, la base B et l'émetteur E du transistor 10. Des contacts électriques 11,12,13 doivent être pris sur

chacun des mesas par un dépôt de zones métallique (appelées également zones de contact).

Généralement l'hétérojonction se situe entre la base B et l'émetteur E, les couches correspondantes étant réalisées dans des matériaux semi-conducteurs différents. Par exemple, une couche de base B en InGaAs et une couche d'émetteur E en InP dopée chacune d'un type différent. L'hétérojonction autorise des dopages de la base très élevés et permet la réalisation d'une base très fine. On obtient ainsi des fréquences de fonctionnement très élevées.

Selon les applications, un transistor bipolaire peut être à simple ou à double hétérojonction, la seconde hétérojonction se situant entre la base et le collecteur selon le même principe d'agencement de couche épitaxiées.

Eventuellement, la couche de collecteur C peut être déposée sur une couche intermédiaire de sous-collecteur SC et non directement sur le substrat 100. Le sous-collecteur SC est constitué d'un matériau semi-conducteur différent de celui du collecteur mais dopé du même type. Le contact métallique 13 du collecteur C est alors pris sur la couche de sous-collecteur SC.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le composant électro-optique 20 est placé en dessous du transistor 10 de commande, la couche de sous-collecteur SC dudit transistor 10 étant utilisée pour constituer la couche supérieure de confinement 21 dudit composant 20.

Dans l'exemple de la figure 1, le composant électro-optique 20 est un modulateur dont le guide

d'onde actif 25 est constitué d'une couche de confinement supérieure 21, d'une couche active 22 et d'une couche de confinement inférieure 23 déposées sur le substrat 100.

5 Selon d'autres applications de l'invention, le composant électro-optique peut être, par exemple, une source laser, une photodiode, un amplificateur optique en semi-conducteur ou autre.

Afin de permettre la mise en œuvre de l'invention,  
10 le guide d'onde actif 25 du composant électro-optique 20 doit être élargi pour que la couche de sous-collecteur SC du transistor HBT 10 constitue directement la couche de confinement supérieure 21 dudit composant 20.

15 En effet, classiquement, la largeur d'un guide d'onde actif est largement plus petite que celle d'un transistor (environ dix fois plus petite). Or, la taille du transistor HBT 10 ne peut pas être réduite en deçà d'une valeur limite. C'est donc la largeur du 20 composant électro-optique 20 qui doit être augmentée.

Ainsi, le guide d'onde actif 25 du composant électro-optique 20 comporte une structure élargie 30 située sous la zone de contact 13 du transistor HBT 10 et présentant sensiblement la même surface que la 25 couche de sous collecteur SC dudit transistor 10.

Cependant, un élargissement du guide d'onde actif 25 entraîne la perte de la propagation monomode du signal dans le composant électro-optique 20. L'invention propose alors d'allonger la structure 30 élargie 30 du composant électro-optique 20 afin de la transformer en un coupleur à interférence multimode

(MMIC) comportant au moins un guide d'onde d'entrée 26 et un guide d'onde de sortie 27 monomodes (MMIC 1x1). Un tel allongement de la structure élargie 30 du composant électro-optique 20 implique nécessairement un allongement de la couche de sous-collecteur SC du transistor 10, mais cela ne nuit aucunement au bon fonctionnement dudit transistor HBT.

En se référant à la figure 2, la longueur  $L_{MMI}$  de la structure élargie 30 du composant électro-optique 20 est reliée directement à sa largeur  $W_{MMI}$  selon la relation suivante :

$$L_{MMI} = n W_{MMI}^2 / \lambda$$

Avec  $n$  l'indice effectif du guide d'onde 25, et  $\lambda$  la longueur d'onde du signal optique se propageant dans le composant électro-optique 20.

Sans sortir du cadre de l'invention, on peut envisager d'appliquer l'intégration du composant électro-optique avec un transistor HBT dans un cas où ledit composant aurait  $N$  guides d'onde d'entrée et  $N$  guides d'onde de sortie monomodes.

La réalisation de l'invention fait appel à des procédés de fabrication connus et bien maîtrisés dans l'état de la technique.

Le composant électro-optique 20 et le transistor bipolaire à hétérojonction 10 sont intégrés sur un substrat 100, en InP semi-isolant par exemple. L'intégration est réalisée par un empilement de couches successives déposées par épitaxie selon des procédés bien connus permettant un bon contrôle des épaisseurs

et des compositions de chaque couche épitaxiée. Cet empilement de couches successives est bien explicité par la figure 1.

5        L'invention permet avantageusement de réduire la résistance série entre le composant électro-optique 20 et le transistor de commande 10 en éliminant les résistances parasites liées aux contacts métalliques entre les deux éléments. En pratique, une résistance 10 série de  $3\Omega$  a pu être obtenue. Avec une résistance série aussi faible, le modulateur 20 peut être commandé par une source d'impédance de  $10\Omega$ . La largeur de la bande passante peut ainsi être augmentée d'un facteur 2 à 3 par rapport à la largeur actuelle, tous les autres 15 paramètres étant maintenus identiques. Les limites intrinsèques du composant peuvent donc être approchées davantage.

L'intégration du composant électro-optique au transistor de commande entraîne une dissipation thermique qui peut nuire aux performances dudit composant. En outre, un coupleur MMI induit environ 1dB de pertes optiques. Ces inconvénients sont cependant négligeables en regard des améliorations apportées par la présente invention.

**REVENDICATIONS**

1. Composant optique intégré monolithique comprenant un transistor de commande (10) connecté à un composant électro-optique (20) comportant un guide d'onde actif (25) et au moins un guide d'onde d'entrée (26) et un guide d'onde de sortie (27), caractérisé en ce que ledit transistor (10) est un transistor bipolaire à hétérojonction (HBT) comportant au moins une couche de sous-collecteur (SC) qui est commune à une couche de confinement (21) du composant électro-optique (20), et en ce que le guide d'onde actif (25) dudit composant électro-optique (20) comporte une structure élargie (30) située sous une zone de contact du transistor bipolaire à hétérojonction (10) et présentant sensiblement la même surface que ledit transistor (10).

2. Composant optique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la structure élargie (30) du guide d'onde actif (25) est allongée de manière à constituer un coupleur à interférence multimode (MMIC).

3. Composant optique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le coupleur à interférence multimode (MMIC) est un coupleur à un guide d'onde d'entrée et un guide d'onde de sortie (MMIC 1x1).

4. Composant optique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le coupleur à interférence multimode (MMIC) est un coupleur à N guides d'onde d'entrée et N guides d'onde de sortie (MMIC NxN).

5

5. Composant optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le composant électro-optique est un modulateur.

10

6. Composant optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le composant électro-optique est une source laser.

15

7. Composant optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le composant électro-optique est une photodiode.

20

8. Composant optique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le composant électro-optique est un amplificateur optique en semi-conducteur.

Fig 1

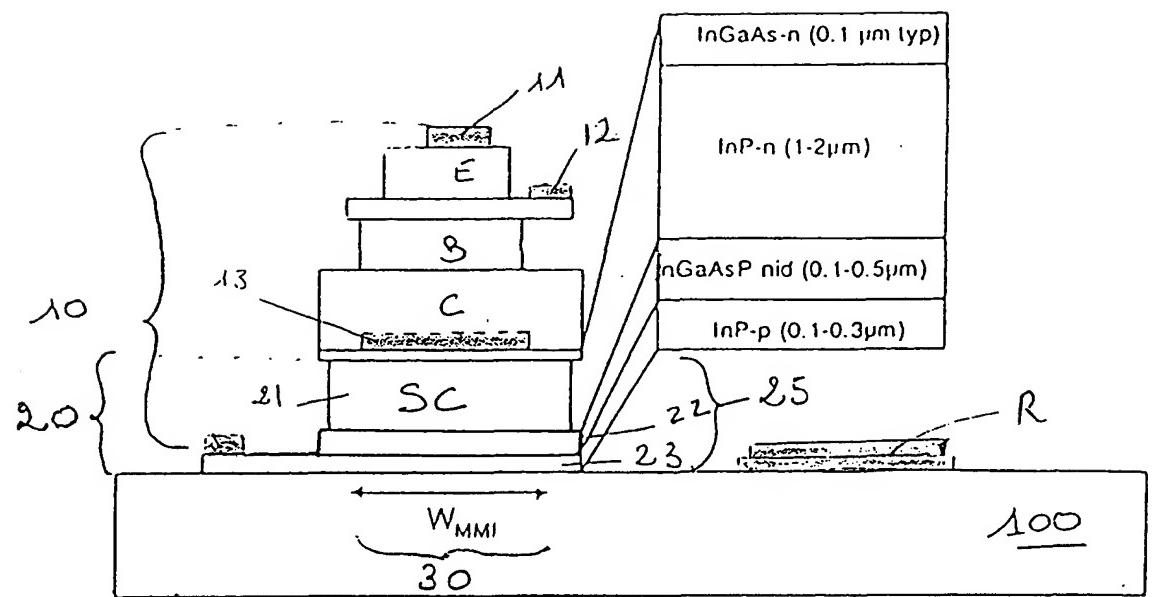
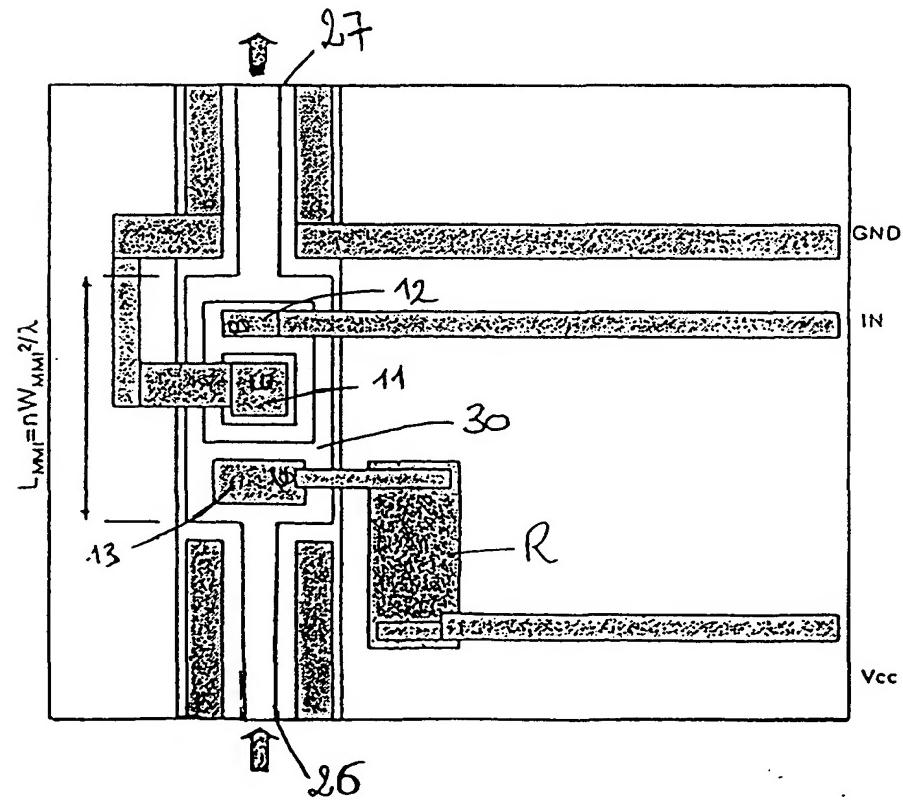
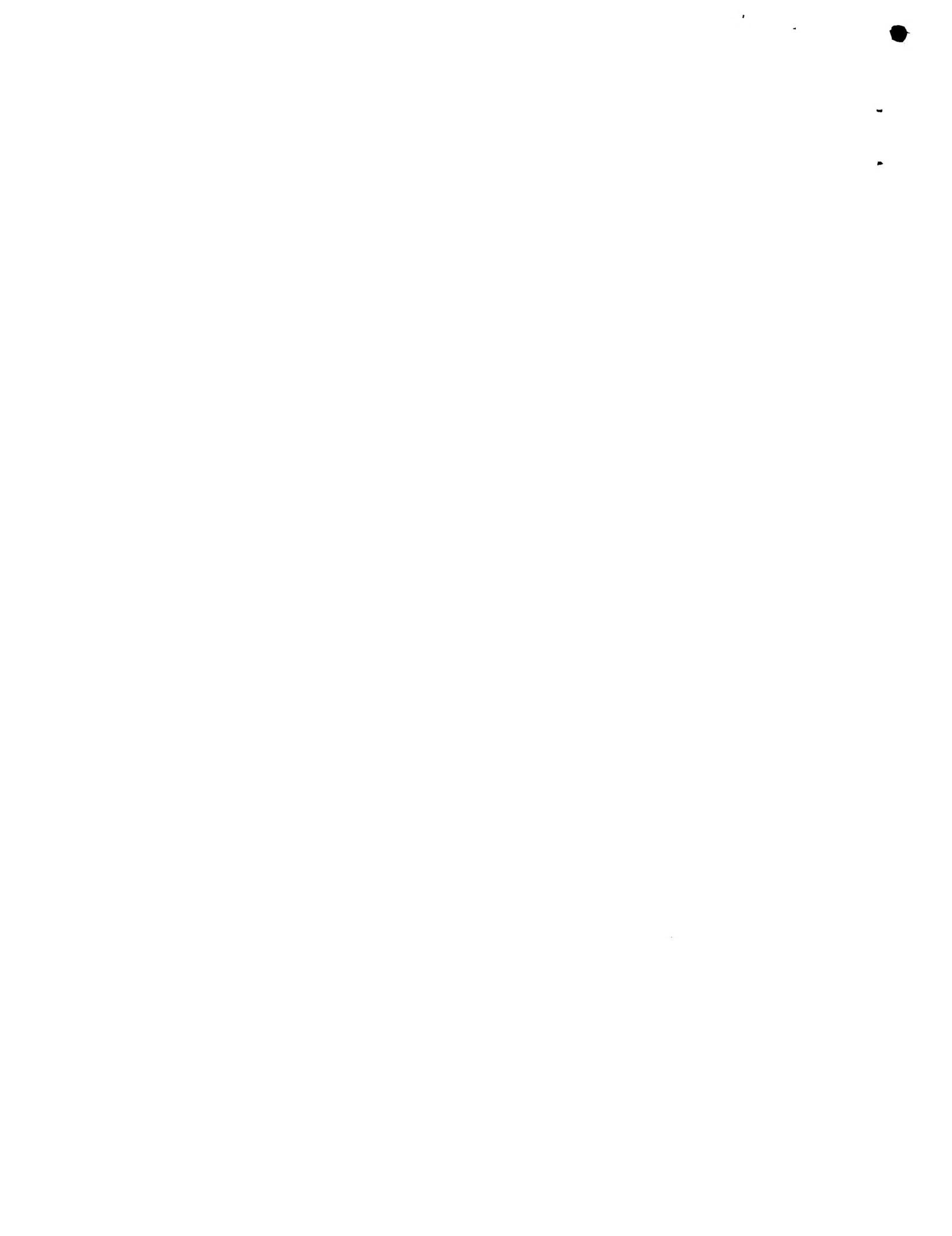


Fig 2





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ..1 / .1 .

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	015992 - OPT036 - FIT103484																																																	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0102100																																																	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)																																																		
Composant optique intégré monolithique comportant un modulateur et un transistor à hétérojonction.																																																		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>																																																		
ALCATEL (S. A.) 54 Rue de la Boétie 75008 PARIS France	FRANCE TELECOM (S. A. ) 6 Place d'Alleray 75015 PARIS France																																																	
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).																																																		
<table border="1"> <tr> <td>Nom</td> <td colspan="2">DEVAUX</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="2">Fabrice</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>94230 CACHAN</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td>Nom</td> <td colspan="2">BLAYAC</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="2">Sylvain</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>94230 CACHAN</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td>Nom</td> <td colspan="2">ANDRE</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="2">Philippe</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>DOMICILIE AU CABINET BALLOT 16 Avenue du Pont Royal</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>94230 CACHAN</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <b>DATE ET SIGNATURE(S)</b>  <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b>  <b>OU DU MANDATAIRE</b>  <b>(Nom et qualité du signataire)</b>    BORIN Lydie  Mandataire n° 94-0506  Cabinet BALLOT </td> </tr> </table>			Nom	DEVAUX		Prénoms	Fabrice		Adresse	Rue	Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal		Code postal et ville	94230 CACHAN	Société d'appartenance (facultatif)			Nom	BLAYAC		Prénoms	Sylvain		Adresse	Rue	Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal		Code postal et ville	94230 CACHAN	Société d'appartenance (facultatif)			Nom	ANDRE		Prénoms	Philippe		Adresse	Rue	DOMICILIE AU CABINET BALLOT 16 Avenue du Pont Royal		Code postal et ville	94230 CACHAN	Société d'appartenance (facultatif)			<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b>  BORIN Lydie Mandataire n° 94-0506 Cabinet BALLOT		
Nom	DEVAUX																																																	
Prénoms	Fabrice																																																	
Adresse	Rue	Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal																																																
	Code postal et ville	94230 CACHAN																																																
Société d'appartenance (facultatif)																																																		
Nom	BLAYAC																																																	
Prénoms	Sylvain																																																	
Adresse	Rue	Domicilié au Cabinet BALLOT 16 Avenue du Pont Royal																																																
	Code postal et ville	94230 CACHAN																																																
Société d'appartenance (facultatif)																																																		
Nom	ANDRE																																																	
Prénoms	Philippe																																																	
Adresse	Rue	DOMICILIE AU CABINET BALLOT 16 Avenue du Pont Royal																																																
	Code postal et ville	94230 CACHAN																																																
Société d'appartenance (facultatif)																																																		
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b>  BORIN Lydie Mandataire n° 94-0506 Cabinet BALLOT																																																		

